



講演：燃料電池へのトヨタの取り組み（第26回フロンティア技術検討会講演録：水素エネルギー社会の実現に向けて）

著者	萩原 靖仁
雑誌名	室蘭工業大学地域共同研究開発センター研究報告
巻	26
ページ	72-74
発行年	2016-02
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008946

講演Ⅲ：「燃料電池車へのトヨタの取り組み」

トヨタ自動車株式会社 流通企画部

北海道・近畿 地域統括部長 萩原 靖仁 氏

司会者) 次の講演は、「燃料電池車へのトヨタの取り組み」と題しまして、トヨタ自動車株式会社流通企画部北海道・近畿地域統括部長 萩原 靖仁様にご講演いただきます。萩原様は、1984年トヨタ自動車株式会社に入社され、2011年に同社流通企画部北海道・近畿地域統括部長に就任され、現在に至っています。それでは、萩原様、宜しくお願い致します。

萩原氏) こんにちは。只今、紹介いただきましたトヨタ自動車の萩原と申します。ご紹介いただいた内容で、流通企画部って何やっているんだ、こいつは何者なんだと言うふうにお思いになった方、いらっしゃると思うんです。それで、まさしく2011年に、弊社の次世代の環境車で用意していく中で、各自治体さんを含めていろいろな意味での支援をいただけないと、なかなか上手く進まないと言う観点もございまして新設された部署です。その中で、私、北海道担当ということで、今年で3年目になります。

それでは、私は技術屋ではないものですから説明もいささか拙いものになろうかと思ひますし、お聞き苦しい点多々あるかと思ひます。それでは、リラックスして聞いていただければ幸いです。宜しくお付き合いいただければと思ひます。

それではタイトルにあります「燃料電池車へのトヨタの取り組み」と言うことに関して、説明をさせていただきますと思ひます。宜しくお願ひ致します。

まず初めに、トヨタの次世代環境車全体と言うことについて、紹介というか少しPRさせて頂きたいと思ひますので宜しくお願いします。今、ご覧いただいておりますのが、自動車用燃料・パワートレインの多様化についてと言うことで、グラフをご覧いただいております。この図は、左側に様々な一次エネルギーを示し、そして中央がそれらを加工して作られる自動車用燃料、そして右側にそれらの燃料を使う自動車用のパワートレインを示しています。1次エネルギーにつきましては、当面は石油が主流であろうと言う観点から、その上部の石油を燃料とした従来車、あるいはハイブリッドのパワートレインの開発を、我々としては、グローバルな基礎基盤技術と位置づけ、さらに、現状に磨きをかけていきたいと思ひています。また、平行しまして、その下側のガス燃料、バイオ、電気、水素、こう言った燃料の多様化に対応したパワートレインを、次世代の技術ととらえ開発を鋭意進めている最中でございます。その中で、現時点でハイブリッドに次ぐ次世代環境車の柱と位置づけておりますのが、ハイブリッドとEVを融合し進化させた車、プラグインハイブリッド・PHVになります。我々のPHVは、プリウスに、外部充電機能を追加するとともに、電池容量を拡大し電気だけ約25キロの走行が可能というものでございます。近距離の日中用電気だけで走行できて、充電した電気を使い切った後は、そのまま燃費のよいハイブリッドカーとして、安心してお乗り頂けると言うことがセリングポイントかと思ひます。

続いて、EVです。EVには排気ガスを全く出ない、家庭で蓄電が可能と言ううれしさがある一方、航続距離、充電時間が長い、とりわけ急速充電インフラ整備といった課題と

言ったものがございまして。こう言う中で、我々はEVは近距離用途と割り切った使い方と言うことで普及していくのではと考えております。そして、今日は、少しお話をさせていただきますが、我々が近い将来の有力なエコカーと位置づけているのが燃料電池自動車FCVであります。我々は今年度中にご覧のモデルを発売。世の中に導入というのを考えております。FCVにつきましては、後ほど、詳細についてご説明申し上げます。

今、ご紹介したPHV、EV、FCV、いずれもトヨタのハイブリッド技術を応用し開発しております。(スライドを示しながら) この図は応用している技術を色分けして示したものであります。具体的には、ピンクのバッテリー、ブルーのモーター、グリーンのコンピューターが3車に、共通する技術になります。多様化する今後のパワートレインに、短いリードタイムで、適時、適地、適車の対応が可能になると考えております。トヨタのハイブリッド技術をコアに、当面の開発にリソースを重点配備して、地球環境にやさしい持続可能なモビリティ社会を一刻も早く実現していきたいと思ひています。

それでは、EVとFCV、それぞれの優位性について少し触れさせていただきます。グラフは縦軸にシステムコストを、横軸に航続距離をとって、EVとFCVの特性を示したものです。グラフの右上に近づくとともに、航続距離が長くなりますが、システムコストも高くなることを表しています。FCVの燃料、すなわち水素。これはEVの燃料バッテリーに比べエネルギー密度が高く、航続距離を確保するために水素タンクの容量を増やしても、バッテリーほど極端なコスト増につながりません。従って、先ほど申し上げた近距離にはEVが優位、中長距離にはFCVの方が優位と言うふうに考えております。

(図を示しながら) この図は、将来燃料パワートレインについて、縦軸が車両サイズ、横軸に移動の距離で整理したものであります。現在の乗用車と同等の大きさ、同等の移動距離が必要な車については、グラフ中央、うすい緑色の部分にお示ししたハイブリッドやPHVが適していると考えています。その際、地球環境を考慮し、バイオ燃料などのCO₂排出量の少ない液体燃料の普及ということも重要になろうかと思ひます。また、この図の左下に示すピンクの部分、比較的小さな車においては、電気自動車が活躍するのではないかと思います。そして、水素燃料は図の右側の青色の部分、比較的大きめの乗用車でありまして、バス・トラック等の中長距離用途にご利用いただけるのではないかと思います。

続きまして、我々トヨタの燃料電池自動車FCV開発について、少しご紹介させていただきます。

ご覧いただいております、図の通り世界の各メーカーもFCVの開発を鋭意推進しております。単独ではなく他のメーカーと連携して推進しているようです。我々は、単独ではありますが、今年度中の導入というものにおいて、今、準備を進めているところでございます。

それでは、FCVにお乗りいただけるお客様のうれしさという観点から少しまとめさせていただきました。

5点ほどございますが、特にポイントになっていくと思ひますが、①③⑤の3項目かと言うふうに思ひます。1つ目ですが、走行中のCO₂排出ゼロ、すなわちゼロエミッションで、地球環境に対して、極めてやさしいと

いう点。次に、③であります。災害時等の非常用電源になること、供給能力につきましてはEVの4~5倍以上ということになります。この点は後ほど少しご説明申し上げます。そして、⑤に示しましたエネルギーの多様化への対応ということが上げられます。

また、我々グループの少しPRになりますが、燃料電池に関する技術ということに関して、地球環境にやさしい持続可能なモビリティ社会を実現する。究極のグリーンエネルギーと位置づけておまして、乗用車の他に、日野自動車でもFCバス、またアイシン精機で家庭用燃料電池、コジェネレーションシステム。また先ほども少しご紹介がありましたが、トヨタ自動織機のFCフォークリフトと言った多方面にわたっての研究開発にも取り組んでおります。FCバスについても、これまでご覧いただいているような実証実験を重ねておまして、2016年には、日野自動車の国内への導入が予定されていると聞いております。

FCVの今後の展開になりますが、我々はFCVの普及に向け、今年度からまず水素供給インフラの整備が見込まれている4大都市圏。具体的には、首都圏、近畿圏、中京、北部九州というふうになりますが、ここを中心としてセダンタイプの乗用車の導入を開始を致します。また2020年代から予測されている本格的な普及期には、年間数万台規模で市場に普及できるFCVを重要な領域と位置づけて、開発を進めております。

次に、燃料電池のシステムを簡単にご紹介いたします。先ほど、触れましたように、FCVは燃料電池技術のみならず、モーターですとか二次電池、パワーコントロールユニット、これまで我々が培ってきたハイブリッド技術を融合させた車となっております。

FCVの開発は、発展効率向上と小型化を両立しながら、進められております。燃料電池そのものであるFCスタックにつきましては、2008年に開発したトヨタFCアドバンスと比較しまして、出力密度を2倍以上に向上させることができました。また、システムそのものを小型化し、本年度発売するFCVでは、シートの下へ配置を実現することができました。それでは、一部開発の状況について、映像をご用意しましたのでご覧ください。

(映像が流れる) 今、車に乗り込みまして、システムを始動させているところであります。只今、ご覧いただいたのは、積雪雪寒地域で具体的にトヨタの持っている試験場ですが、マイナス14℃と温度計にあったように極寒の地区での始動性についても、十分確認を進めております。また、カナダ北部ではさらに厳しいマイナス30℃を超えるところでの始動性の確認も終わっております。そういうことでは、低温下でも使始動性ということではのデータは十分確認しておりますので、ご安心いただけるかと思ひます。

続いて、FCV普及の可能性と、役割について、バックグラウンドについてご説明申し上げます。

現在は数多くの自動車世界中で使われるように参りました。それとともに我々メーカーが避けて通れない課題というものが出ております。具体的には、自動車を取り巻くエネルギーおよび環境についての課題です。最近いろいろなところで、よく話題になっております石油の将来への不安。CO₂の増加による地球温暖化。また大気汚染の増加ということに対応することが不可欠だと考えられます。

また、2050年には、世界人口は、96億人に達すると言われております。その70%が都市部に集中。また、世界のGDPは3倍以上に拡大するのでは、と予測されております。温暖化、大気汚染、交通渋滞等、環境問題がさらに変化してい

くと思われています。

少し、見にくい図になりますが、先進国、後進国を問わず、GDPと移動距離比例の関係があることを示しております。今後の経済成長に伴い、交通移動ロスが、ますます増加すると考えられ、エネルギー事情がますます増加するということにつながります。移動に使われるエネルギーの大半は、現在、ガソリンや軽油、それらは原油を精製して、製造されております。現在、我々日本は、原油の99.6%を海外から輸入。その85%が中東の産油国に依存しています。これはわが国の、原油輸入額と輸入価格の推移をグラフに表しています。棒グラフでは原油輸入額、折れ線グラフでは原油価格、2008年のオイルショックは記憶に新しいと思いますが、ほんの10数年前、輸入額3~4兆円に対し、16兆円を超えてきました。年間12兆円もの国の富が産油国へ流失したということになります。また2003年から、10年間で国家予算にも相当する富が流失していることにもなって参ります。2008年、リーマンショック以降、一時的には減少したものの、この傾向はもとに戻っているのが現状です。

次に、中長期的に考えた時に、石油の将来の不安については、左のグラフに示したように拡大し、新興国の消費の拡大などにより潜在的な需要の増加により、供給が追いついていかないという状態になっていくと考えられます。そのため、右側のグラフが示しますように、将来は様々な石油代替燃料が拡大していくと考えています。もちろん、今日明日と言う急激な変化ではなく、暫くは石油が自動車燃料の主流であるのは変わらないと思いますが、徐々に多様化というものが進んでいくと考えています。ゼロエミッションという課題にも、同心体が出来るという意味で、電気、水素、石油代替エネルギーも有力な重要な候補になりうるわけです。ここで先ほども申し上げた、FCVの役割として注目されている外部充電機能について、少し触れさせていただきます。FCVは、同じサイズのEV、HVと比較して、電源供給量が多いことから、災害時における移動電源車としての期待も大きいものがあると考えます。今年導入されますFCVには、外部電源供給機能を設定し、車と社会をつなぐ給電という付加価値を、PHV、EV、一部のハイブリッド車よりも高いかたちで提供できるようにしていきたいと考えています。

これは将来のモビリティ社会を支えるエネルギー需要のイメージを図示したものです。化石燃料だけに頼らず、再生可能エネルギーなど、CO₂の少ない電気や水素、これらが共存し当たり前のように利用されている社会、我々はこうした社会の中、お客様のニーズに応じタイムリーに提供していくことが使命と考えております。FCVを開発してきた意義は、まさにここにあると考えています。最後になりますが、FCVの導入にあたって、社会全体が取り組んでいくべき課題に関して、少しお時間をいただければと思います。

申し上げたい課題と言うのは、この3つと考えています。

1つ目は、水素を車両に供給する水素ステーションが広く普及していないと言うインフラ整備の課題。また、FCV普及に向けては、車両のさらなるコスト低減が必要不可欠であるということでもあります。限定リースしていた先代のFCアドバンスでは、まだ1台当たり1億円でありましたが、今年度、導入する車両については700万円程度ということまで、引き下げる事が出来ました。しかし、本格的にお客様にお買いいただくということを考えますと、通常のハイブリッド車と同等程度に引き下げていく必要があると、十分認識はしておまして、これらの取り組みを鋭

意進めているところではあります。また、先ほど申し上げたFCVの外部充電機能、家庭の燃料電池を活用した災害にも強いインフラ、ライフラインをモデルとして構築していくことも、水素社会を進めていくためには必要であると考えております。

少し詳細になりますが、課題の1つ目に上げた、水素ステーションの普及見直しについての現状についてお話させていただきます。水素ステーションの展開にありますように、2011年にインフラ事業者と自動車メーカーが国の後押しの中、FCV導入と水素インフラ整備に関する共同声明を発表し、15年度までに水素ステーション100基の設置を目標に掲げました。

またステーションの技術開発。低コストのステーションをインフラ業者のみならず開発いただくことが、普及の後押しになると思っております。そのため、規制見直し。水素ガスの規制に関する見直しについて、諸外国の事例も参考とし、安全、安心を担保しながら適切水準に見直されることを、我々としては期待をしています。燃料電池、水素供給インフラ規制見直し検討項目については約15ほどあり、その中で、今現在で2項目について見直しがなされていると聞いております。燃料自動車の本格普及に向けては、災害対策など社会的必要性を認識していただくことに加えまして、それぞれの事業者、エネルギー会社、我々メーカー、そして何よりもFCVをお使いいただくみなさまに、その全ての方々にメリットを享受いただけるかたちを実現できることを、思っております。そのため、そのモデルづくりを、是非東京を始めとする4大都市圏、これはもとより北海道でも、水素に関して関心も高いと伺っております。この室蘭で、検討が着手されることを期待して止みませんし、我々としてもできる部分の協力は是非していきたいと考えています。

(図を示して) 先ほどご覧いただいた、将来のモビリティ社会を支えるエネルギー利用のイメージをご確認いただければと思います。当面、それぞれのエネルギーの利点を活かしつつ、環境に低負荷となるよう有効利用するそう言うかたちでの持続可能な社会への転換というものを、みなさまと共に感じ取っていただき、この世界の日でも早く実現をめざして、我々も一生懸命車の開発を進めていければと思っております。

以上で終わりとなりますが、本日申し上げたことを簡単にまとめさせていただいて、締めとさせていただきます。

第1であります。我々は次世代環境車の中で、FCVはEVとPHVと棲み分けをしながら、普及を図っていくものと思っております。その中で、FCユニットの開発につきましては、着実に推進を進めて参りました、今年度中には、みなさまの実社会に提供できるところまで進んできたと思っております。

今後の課題ということにつきまして、メーカーとしては、さらなるお求めやすいコスト低減に向けて取り組むことに加え、水素インフラの整備を始めとしまして、社会全体

として、水素社会の実現の諸課題に取り組みを進めていくことが不可欠と思います。

以上で、私からの説明を終わらせていただきます。ご静聴ありがとうございました。

司会者) 萩原様、ありがとうございました。ここで、会場からご質問をお受けたいと存じます。ご質問のある方は挙手をお願い致します。

質問者) 質問を1点させていただきます。私は、北海道に水素ステーションを持ってこれないかということで、各地方とかに提案しているのですが、小規模の水素ステーションを地方に置きたいと思っています。そうした中、一般の消費者が車を買うということは想定しにくく、水素ステーションの周りに、10台とか20台のFCVがぶら下がっているようなかたちになっていることを考えています。ディーラーさんに対応していただくよりは、リース会社を挟んだほうが、メンテを含めて管理できるのかなと想像していたのですが、FCVのリース会社への提供というのは考えられるものなのでしょうか？

萩原さん) 私どもメーカーとしては、販売店さんと関係というものがまず1つあります。販売店さんの中でも、トヨタレンタリースさんもありますし、ご質問のあったリースはどうかということですが、私は十分対応できるかと思っております。そう言う意味では、いろんなビジネスモデルを考えていく必要があると思っておりますし、いろんなご提案があれば、ひとつ一つ真剣に受け止めて、検討を進めていきたいと思っております。

先ほどの説明の中でも触れましたが、本格的な普及は2020年代と申し上げました。技術的な部分では、考えられ得る状態は想定し、確認も進めてきています。全世界を200万km以上走って、いろんな状態を確認していると聞いています。それでも尚かつ、将来的に世に出していいかと言うと、全く初めての技術ではありますし、慎重により慎重を期したいと、水素タンクでありますとか、スタックですとか。

正直言いますと、導入は致しますが、すぐ何万台かと言うことはいない。ひとつ一つを確認しつつステップを踏みたいと思っています。そこは慎重に進めていく必要はあろうかと思っておりますし、そうしていきます。これは6月に弊社の加藤副社長も話しをしていることではありますが、ひとつ一つ、確実に積み上げていかないといけないタイミングだと思っていますし、この慎重さは変えません。そう言う意味では、どう言う使われ方がいいのか、FCVの持っている可能性を、マーケットのみなさまの耳に傾けながら、やっていきたいと考えています。ご要望、ご指摘があったら、供給の仕方とかは十分考えていける余地はあろうかと思っておりますので、アドバイスいただけるとありがたいと思います。

司会者) ありがとうございます。他にもご質問されたいという方がいらっしゃいましたら挙手をお願いします。萩原様にご講演いただきました。ありがとうございました。